

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-142274

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

H05B 33/26  
H05B 33/14

(21)Application number : 2001-338036

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 02.11.2001

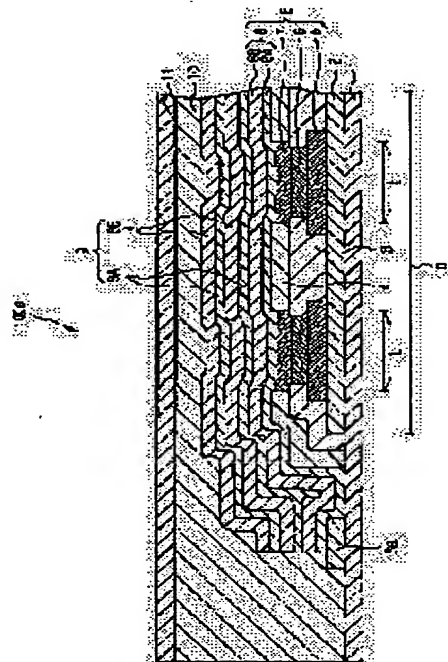
(72)Inventor : TAKEI SHUICHI  
KOBAYASHI HIDEKAZU

## (54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME, AND ELECTRONIC DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an organic electroluminescent device of which, a life is improved by preventing permeation of oxygen and moisture into a negative electrode and a light emitting organic layer, and to provide a manufacturing device using the same and an electronic device.

**SOLUTION:** An oxidation preventing layer 9 having four-layered structure is formed by alternately laminating a first oxidation preventing layers 9A made of Ca thin film having smaller work function than that of a second negative electrode layer 8, and a second oxidation preventing layers 9B made of Al thin film having larger work function than that of the first oxidation preventing layer 9A, on a negative electrode 8 having double-layer structure formed by laminating a second negative electrode layer 8B made of Al, on the upper surface of a first negative electrode layer 8A made of Ca thin film.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置において、

前記陰極の上面に、少なくとも一層の酸化防止層を積層したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 2】 前記陰極が、前記発光性有機層と接する第一陰極と、当該第一陰極よりも仕事関数の大きな第二陰極とを積層させた二層構造からなることを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 3】 少なくとも前記陰極と接する前記酸化防止層が、当該接する陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 4】 前記酸化防止層が、アルカリ金属或いはアルカリ土類金属からなることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 5】 前記酸化防止層が、カルシウムからなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 6】 前記酸化防止層として、少なくとも前記陰極の上面に積層され、当該接する陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料からなる第一酸化防止層と、当該第一酸化防止層の上面に積層され、前記第一酸化防止層よりも仕事関数の大きな材料からなる第二酸化防止層と、を交互に積層したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 7】 前記第一酸化防止層が、アルカリ金属或いはアルカリ土類金属からなり、前記第二酸化防止層が、アルミニウム、銀、金のいずれか、又はこれらを含んだ合金からなることを特徴とする請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 8】 前記第一酸化防止層がカルシウムからなり、前記第二酸化防止層がアルミニウムからなることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 9】 基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、

前記陰極の上面に、酸化防止層を、前記陰極形成時と同一のマスクを利用して蒸着する工程を備えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 10】 基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、

前記陰極の上面に、酸化防止層を、前記陰極の上面及び端面が露出するマスクを利用して蒸着する工程を備えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の

製造方法。

【請求項 11】 基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、

前記陰極の上面に、酸化防止層を、表示領域が露出するマスクを利用して蒸着する工程を備えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 12】 前記酸化防止層を、接する前記陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料で形成することを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 13】 前記酸化防止層を、接する前記陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料からなる第一酸化防止層と、その上面に積層され、前記第一酸化防止層よりも仕事関数の大きな材料からなる第二酸化防止層と、を交互に積層して形成することを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 14】 基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、

前記陰極の上面に、第一酸化防止層と、第二酸化防止層とを、前記陰極形成時と同一のマスクを利用して、順次交互に蒸着する工程と、

前記酸化防止層における最上層となる第一酸化防止層或いは第二酸化防止層を、前記陰極の上面及び端面が露出するマスクを利用して蒸着する工程と、

を備えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 15】 基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、

前記陰極の上面に、第一酸化防止層と、第二酸化防止層とを、表示領域が露出するマスクを利用して、順次交互に蒸着する工程と、

前記酸化防止層における最上層となる第一酸化防止層或いは第二酸化防止層を、前記陰極の上面及び端面が露出するマスクを利用して蒸着する工程と、を備えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 16】 表示体と、当該表示体に駆動信号を供給する駆動回路と、を備えた電子機器において、

前記表示体として、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置を備えたことを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置や光源として利用される有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL と称す）装置及びその製造方法、並びにそれを

利用した電子機器に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】有機EL素子（少なくとも一層の発光性有機層が陰極と陽極との間に配置されてなる自発光性素子）を画素に対応させて備える有機EL表示体は、高輝度で自発光であること、直流低電圧駆動が可能であること、応答性が高速であること、固体有機膜による発光であることによって、優れた表示性能、薄型化、軽量化、低消費電力化が可能であるため、将来的に液晶表示体に変わるものとして期待されている。

【0003】ところが、有機EL素子には、素子の構成部材が経時変化によって劣化することに伴って、上述した優れた特性が得られなくなるという問題点があった。この原因として、特に陰極と発光性有機層が、大気中の酸素や水分により酸化されることが挙げられている。そこで、上記問題を解決するために、基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極と、を順次積層してなる有機EL素子において、陰極を二層構造とすることで、陰極側からの酸素及び水分の浸入を抑制する手段が取られている。ここで、発光性有機層と接する第一陰極層を、低仕事関数の形成材料（例えば、Ca薄膜）から形成し、その上面に積層される第二陰極層を、この第一陰極層より高仕事関数の形成材料（例えば、Al薄膜）から形成している。

【0004】上記手段によって、第一陰極層は高い発光効率を有する陰極として機能するとともに、第二陰極層は第一陰極層及び発光性有機層への酸素及び水分の浸入を抑制するパッシベーション膜としての機能を果たしている。

#### 【0005】

【発明の解決しようとする課題】しかしながら、上記陰極の二層構造のうち、第二陰極層として多々利用されているAlは、酸素や水分に対して安定性を有する金属ではあるが、層表面にピンホールがでやすいという不具合があった。このため、このピンホールより、第一陰極層や発光性有機層へ酸素及び水分が浸入し、有機EL素子の劣化を促進してしまうという恐れがあった。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、陰極のさらに上面に酸素や水分を吸収可能な酸化防止層を積層することによって、陰極及び発光性有機層への酸素及び水分の浸入を抑制し、有機EL素子の寿命を向上させることを可能とした有機エレクトロルミネッセンス装置及びその製造方法、並びにそれを利用した電子機器を提供することを課題としている。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記陰極の上面に、少なくとも一層の酸化防止層を積層したことを特徴としている。

(3)

特開2003-142274

4

【0008】この有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記陰極が、前記発光性有機層と接する第一陰極と、前記第一陰極よりも仕事関数の大きな第二陰極とを積層させた二層構造からなることを特徴としている。この有機エレクトロルミネッセンス装置において、少なくとも前記陰極と接する前記酸化防止層が、当該接する陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料からなることを特徴としている。

10 【0009】この有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記酸化防止層が、アルカリ金属或いはアルカリ土類金属からなることを特徴としている。この有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記酸化防止層が、カルシウムからなることを特徴としている。

20 【0010】この有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記酸化防止層として、少なくとも前記陰極の上面に積層され、当該接する陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料からなる第一酸化防止層と、当該第一酸化防止層の上面に積層され、前記第一酸化防止層よりも仕事関数の大きな材料からなる第二酸化防止層と、を交互に積層したことを特徴としている。

30 【0011】ここで、交互に積層するとは、陰極の上面に第一酸化防止層と第二酸化防止層とを順次積層することを指し、例えば、第一酸化防止層及び第二酸化防止層をそれぞれ一層ずつ積層しても、第一酸化防止層及び第二酸化防止層をそれぞれ二層以上積層しても、或いは、第一酸化防止層を二層と第二酸化防止層を一層積層しても構わない。つまり、少なくとも陰極の上面に形成される酸化防止層が、接する陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料からなる第一酸化防止層とするのであれば、最上面の層は、第一酸化防止層或いは第二酸化防止層のいずれであっても構わない。

40 【0012】この有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記第一酸化防止層が、アルカリ金属或いはアルカリ土類金属からなり、前記第二酸化防止層が、アルミニウム、銀、金のいずれか、又はこれらを含んだ合金からなることを特徴としている。この有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記第一酸化防止層がカルシウムからなり、前記第二酸化防止層がアルミニウムからなることを特徴としている。

50 【0013】本発明は、基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記陰極の上面に、酸化防止層を、前記陰極形成時と同一のマスクを利用して蒸着する工程を備えたことを特徴としている。本発明は、基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記陰極の上面に、酸化防止層を、前記陰極の上面及び端面を露出するマスクを利用して蒸着する工程を備えたことを特徴としている。

【0014】本発明は、基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記陰極の上面に、酸化防止層を、表示領域が露出するマスクを利用して蒸着する工程を備えたことを特徴としている。ここで、表示領域とは、有機エレクトロルミネッセンス装置において、表示機能を保有する領域のことを指す。

【0015】この有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記酸化防止層を、接する前記陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料で形成することを特徴としている。この有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記酸化防止層を、接する前記陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料からなる第一酸化防止層と、その上面に積層され、前記第一酸化防止層よりも仕事関数の大きな材料からなる第二酸化防止層と、を交互に積層して形成することを特徴としている。

【0016】本発明は、基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記陰極の上面に、第一酸化防止層と、第二酸化防止層とを、前記陰極形成時と同一のマスクを利用して、順次交互に蒸着する工程と、前記酸化防止層における最上層となる第一酸化防止層或いは第二酸化防止層を、前記陰極の上面及び端面を露出するマスクを利用して蒸着する工程と、を備えたことを特徴としている。

【0017】本発明は、基板上に、陽極と、少なくとも一層の発光性有機層と、陰極とを順次積層してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記陰極の上面に、第一酸化防止層と、第二酸化防止層とを、表示領域が露出するマスクを利用して、順次交互に蒸着する工程と、前記酸化防止層における最上層となる第一酸化防止層或いは第二酸化防止層を、前記陰極の上面及び端面が露出するマスクを利用して蒸着する工程と、を備えたことを特徴としている。

【0018】本発明は、表示体と、当該表示体に駆動信号を供給する駆動回路と、を備えた電子機器において、前記表示体として、上述した有機エレクトロルミネッセンス装置を備えたことを特徴としている。本発明における有機エレクトロルミネッセンス装置において、陰極の上面に、少なくとも一層の酸化防止層を積層したことによって、陰極及び発光性有機層への酸素及び水分の浸入を抑制することが可能となるため、有機EL素子における特性の経時劣化を防止し、有機エレクトロルミネッセンス装置の長寿命化を図ることが可能となる。

【0019】ここで、酸化防止層を形成する仕事関数の小さな材料として、例えば、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg)、セシウム (Cs)、ストロンチウム (Sr) などのアルカリ金属或いはアルカリ土類金属な

どが挙げられる。特に、酸化防止層として、少なくとも陰極の上面に積層し、当該接する陰極の形成材料よりも仕事関数の小さな材料からなる第一酸化防止層と、当該第一酸化防止層の上面に積層し、第一酸化防止層よりも仕事関数の大きな第二酸化防止層と、を交互に積層することによって、第一酸化防止層が酸素及び水分を吸収する吸収層として機能するとともに、第二酸化防止層が、第一酸化防止層の保護膜 (パッシベーション膜) として機能するようになる。よって、有機EL素子の酸化防止をより効率よく行うことが可能となる。

【0020】ここで、第一酸化防止層を形成する仕事関数の小さな材料として、例えば、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg)、セシウム (Cs)、ストロンチウム (Sr) などのアルカリ金属或いはアルカリ土類金属などが挙げられる。また、第二酸化防止層を形成する第一酸化防止層よりも仕事関数の大きな材料として、アルミニウム (Al)、銀 (Ag)、金 (Au) のいずれか、又は、これらを含んだ合金、例えば、アルミニウム-クロム (Al-Cr) 合金や、アルミニウム-リチウム (Al-Li) 合金などが挙げられる。

【0021】この多層構造を形成する複数の第一酸化防止層は、全層をCaなどの同一材料で形成するようにしても良いし、例えば陰極と接する層はCaとし、それ以外の層はCsとするなど、それぞれを異なる材料で形成するようにしても構わない。同様に、多層構造を形成する複数の第二酸化防止層も、全層を同一材料で形成するようにしても良いし、それぞれ異なる材料で形成するようにしても構わない。

【0022】また、第一酸化防止層を、カルシウム (Ca) 薄膜から構成し、第二酸化防止層を、金 (Au) 薄膜から構成するようにすると、光透過性を有する酸化防止層を形成することも可能であるため、さらに陰極を光透過性を有するものとすれば、陰極側からの発光を実現させることが可能となる。さらに、陰極を、仕事関数の小さな、例えばアルカリ金属或いはアルカリ土類金属などからなる第一陰極と、当該第一陰極よりも仕事関数の大きな、例えば、アルミニウム、金、銀のいずれか或いはこれらの合金などからなる第二陰極との二層構造とすることによって、有機エレクトロルミネッセンス装置の発光効率を向上させるために有効である。

【0023】本発明における有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法によれば、本発明における有機エレクトロルミネッセンス装置を容易に製造することが可能となる。また、従来から陰極として用いている金属薄膜を積層することで保護膜として利用するため、保護膜の製造にかかる製造工程及び製造コストを削減することが可能となる。

【0024】特に、陰極の上面及び端面を覆うように酸化防止層を積層することによって、周辺部からの酸素及び水分の浸入を効果的に防止することが可能となる。本

発明における電子機器において、その表示体として上述した有機エレクトロルミネッセンス装置を備えたことによって、優れた表示性能、薄型化、軽量化、低消費電力化を可能とする電子機器の長寿命化を図ることが可能となる。

【0025】また、酸化防止層によって有機EL素子の酸化を抑制できるため、酸化防止を目的とした封止基板や封止材などを形成しなくてもすむようになるため、電子機器の小型化、薄膜化を実現するために有効である。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照して説明する。

（第一実施形態）図1は、本発明にかかる有機ELパネルの一実施形態を示す断面図である。有機ELパネル100aは、図1に示すように、基板1と、その上面に形成される駆動用素子である薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）形成層2（なお、図中には個々のTFTは省略している）と、このTFT形成層2の上面に順次積層され、基板1上を複数の発光領域（画素領域）Lに分割している絶縁性膜3、画素間隔壁（バンク）4と、このバンク4で区画された発光領域L内に順次積層される陽極層5、正孔注入層6、発光性有機層7と、さらにその上の基板1面全体に積層される陰極層8と、この陰極層8のさらに上面に積層される酸化防止層9と、この酸化防止層9のさらに上面に封止材10を介して張付けられる封止基板11と、から構成されている。

【0027】ここで、有機EL素子Eは、陽極層5と、正孔注入層6と、発光性有機層7と、陰極層8、とから構成され、この陽極層5と陰極層8との間に電圧を印加することによって、発光性有機層7で電子とホールとが結合し、生じた光は基板1側から外部に照射されるようになっている。陽極層5は、ITO（錫ドープ酸化インジウム）や、IZO（亜鉛ドープ酸化インジウム）などから形成される。

【0028】正孔注入層6は、バイエル社製「Bytron P」（PEDOT：ポリエチレンジオキシチオフェン）などの高分子材料、或いは、TPD、m-MTDATA、銅フタロシアニンなどの低分子材料から形成される。発光性有機層7は、ポリフルオレン誘導体や、PPV（ポリパラフェニレンビニレン）などの高分子材料、或いは、Alq<sub>3</sub>（アルミキノリノール錯体）などの低分子材料から形成される。

【0029】陰極層8は、発光性有機層7と接する第一陰極層8Aと、この第一陰極層8Aよりも仕事関数の大きな材料からなる第二陰極層8Bとを積層させた二層構造としている。ここで、陰極層8は、基板1上面における表示領域Dの外側に形成された取り出し陰極8aと接続されており、この取り出し陰極8aから電圧が印加されるようになっている。

【0030】ここで、第一陰極層8Aは、Ca、Sr、Be、Mg、Ba、Li、Na、K、Rb、Csなどのアルカリ金属或いはアルカリ土類金属である仕事関数の小さな材料から形成される。また、第二陰極層8Bは、Al、Au、Agの単体或いはこれらを含む合金（例えば、Al-Cr合金、Al-Li合金）などの第一陰極層8Aよりも仕事関数の大きな材料から形成され、安定な金属であれば、ピンホールの発生しやすい金属から形成してもよい。

10 【0031】この二層構造を有する陰極層8のうち、第一陰極層8Aは、電子の注入効率が高いため、高い発光効率を可能とする陰極として機能し、第二陰極層8Bは、酸素及び水分と反応しやすい第一陰極層8Aを保護するためのパッシベーション膜として機能している。また、酸化防止層9は、第二陰極層8Bよりも仕事関数の小さな材料からなる少なくとも一層の第一酸化防止層9Aから構成される。ただし、高い酸化防止効果を得るためには、この第一酸化防止層9Aと、この層よりも仕事関数の大きな材料からなる第二酸化防止層9Bとを交互に積層させた多層構造とすることが望ましい。

20 【0032】ここで、第一酸化防止層9Aとしては、第二陰極層8Bよりも仕事関数の小さなCa、Sr、Be、Mg、Ba、Li、Na、K、Rb、Csなどのアルカリ金属或いはアルカリ土類金属などの材料から形成される。また、第二酸化防止層9Bとしては、この第一酸化防止層9Aよりも仕事関数の大きな材料、例えば、Al-Cr合金や、Al-Li合金などAu、Agなどの単体或いはこれらを含む合金などから形成されるが、安定な金属であれば、ピンホールの発生しやすい金属から形成してもよい。なお、多層構造を形成する複数の第一酸化防止層9A及び第二酸化防止層9Bは、全層を同一形成材料で形成してもよいし、それぞれの層を異なる形成材料で形成しても構わない。

30 【0033】この酸化防止層9のうち、第一酸化防止層9Aは、安定な金属からなる第二陰極層8Bの上面に形成されるため、大気中の酸素や水分を吸収する機能を有し、第二酸化防止層9Bは、第一酸化防止層9Aを保護するパッシベーション膜としての機能を有している。さらに、絶縁性膜3は、SiO<sub>2</sub>膜から形成され、バンク4は、絶縁体材料であるポリイミドやアクリル樹脂などから形成される。

40 【0034】さらに、封止基板11は、ガラス、金属、シリコン等の半導体、プラスチック等から形成され、封止剤10として、2液性のエポキシ系熱硬化性樹脂やUV硬化型樹脂等を用いて、基板1と張り合わせ封止している。次に、第1実施形態に記載の有機ELパネル100aの製造方法について説明する。

50 【0035】まず、ガラスからなる基板1上に、TFT形成層2に具備される個々のTFTを構成する機能層、絶縁層、保護層、電極層などの形成材料を、例えば、プ



ラズマCVD (Chemical Vapor Deposition) による成膜と、フォトリソグラフィ工程によるパターンニング及びエッチングを複数回繰り返すことによって、表示領域Dとなる基板1上にTF-T形成層2を形成する。

【0036】次いで、さらにその上面にSiO<sub>2</sub>膜を、例えば、プラズマCVDで成膜したのち、フォトリソグラフィ工程によりパターンニング及びエッチングを行うことによって、絶縁性膜3を形成する。そして、この上面に、ポリイミドなどの絶縁性材料を、同様にプラズマCVDで成膜したのち、フォトリソグラフィ工程によりパターンニング及びエッチングを行うことによってバンク4を形成する。この絶縁性膜3及びバンク4によって、基板1上が複数の発光領域Lに分割される。

【0037】次いで、このバンク4の上面から、ITOからなる薄膜をスパッタリング法などによって成膜したのち、フォトリソグラフィ工程によりパターンニング及びエッチングを行うことで、発光領域L内に陽極層5を形成するとともに、基板1上における表示領域Dの外側に

取り出し陰極8aを形成する。次いで、陽極層5の上面に、正孔注入層6としてPEDOTを、溶媒に溶解させて溶液とし、インクジェット法などによって成膜する。

【0038】次いで、正孔注入層6の上面に、発光性有機層7として赤、緑、青の発光材料となるポリフルオレン誘導体を、キシレン溶媒に溶解させて溶液とし、インクジェット法などで各発光領域L内に成膜する。なお、正孔注入層6や発光性有機層7の材料として低分子材料を用いる場合には、蒸着法などで形成することが望ましい。

【0039】次いで、発光性有機層7の上面において、取り出し陰極8aよりも外側（図1における左側）の基板1上方は覆い、取り出し陰極8aよりも内側（図1における右側）の基板1上方は露出するマスクを利用して、第一陰極層8AとなるCa薄膜を、真空蒸着法などによって2～20nmの膜厚で成膜する。次いで、その上面に、Ca薄膜形成時と同一のマスクを利用して、第二陰極層8BとなるAl薄膜を、同様に真空蒸着法などによって100～200nmの層厚で成膜し、二層構造を有する陰極層8を形成する。このとき、安定な金属からなる第二陰極層8Bは、スパッタリング法などで成膜することも可能である。

【0040】次いで、陰極層8の上面に、陰極層8形成時と同一のマスクを利用して、第一酸化防止層9AとなるCa薄膜、第二酸化防止層9BとなるAl薄膜、第一酸化防止層9AとなるCa薄膜、第二酸化防止層9BとなるAl薄膜を順次真空蒸着法などによって成膜し、四層構造を有する酸化防止層9を形成する。ここで、第一酸化防止層9Aは、第一陰極層8Aと同様に、2～20nmの膜厚で成膜し、第二酸化防止層9Bは、第二陰極層8Bと同様に、100～200nmの層厚で成膜す

る。このとき、安定な金属からなる第二酸化防止層9Bは、スパッタリング法などで成膜することも可能である。ここで、この第一酸化防止層9A及び第二酸化防止層9Bの層厚は、上述の下限範囲以下にならないようにすれば、その上限はこれに限らない。

【0041】次いで、酸化防止層9の最上層であるAl薄膜の上面に、ガラスからなる封止基板11を、封止剤10である2液性のエポキシ熱硬化性樹脂を用いて、基板1と張り合わせ封止し、有機ELパネル100aを完成させる。このように、陰極8の上面に、酸化防止層9を積層したことによって、大気中の酸素及び水分が酸化防止層9で吸収されるため、陰極8及びその下面に積層される発光性有機層7の酸化を抑制することが可能となる。よって、有機EL素子Eの経時劣化を抑制することができるため、有機ELパネル100aの長寿命化を図ることが可能となる。

【0042】また、第一陰極層8Aで高い発光効率を実現可能としながら、その第二陰極層8Bがピンホールを発生しやすく酸化されやすいという二層構造を有する陰極層8の上面に酸化防止層9を積層したことによって、ピンホールからの酸素及び水分の浸入を抑制することが可能となる。よって、有機ELパネル100aにおける高い発光効率を実現させるとともに、長寿命化を図ることが可能となる。

【0043】さらに、従来より陰極層8として多々利用されている金属薄膜を積層することで酸化を防止することによって、保護膜の製造にかかる工程及びコストを削減させることも可能となる。さらに、酸化防止を目的とする封止剤及び封止基板を形成しなくてもよくなるため、装置の小型化及び薄型化を実現することが可能となる。

【0044】特に、第一陰極層8A及び第一酸化防止層9AのCa膜厚を薄くするとともに、第二陰極層9A及び第二酸化防止層8Bを例えば、Au薄膜などで形成するようにすれば、透明性を確保することが可能となるため、陰極側から外部に照射させるようにすることも可能となる。なお、本実施形態において、酸化防止層9を4層構造として説明したが、少なくとも陰極8と接触する部分に第一酸化防止層9Aを積層するのであれば、これに限らない。例えば、第一酸化防止層9Aのみを積層した一層構造や、第一酸化防止層9A、第二酸化防止層9B、第一酸化防止層9Aを順次積層した三層構造、或いは本実施形態よりもさらに積層した4層以上の多層構造としてもよい。ただし、積層する層が増加するほど、陰極8までの酸素及び水分の浸入経路が長くなるので、有機EL素子Eの経時劣化をさらに抑制するには、酸化防止層を多層構造にするのが好ましい。

【0045】また、本実施形態において、酸化防止層9の最上層を第二酸化防止層9Bとしたが、これに限らず、第一酸化防止層9Aを最上層としても構わない。



(第二実施形態) 図2は、本発明にかかる有機ELパネルの他の実施形態を示す断面図である。有機ELパネル100bは、図2に示すように、第一実施形態の有機ELパネル100aにおける酸化防止層9のうち、最上層を形成している第二酸化防止層9Bのみを、その下面に積層した陰極8及び酸化防止層9の上面及び端面を覆うように形成したものである。

【0046】その製造方法は、まず、第一実施形態における有機ELパネル100aと同様に、陰極8の上面に第一酸化防止層9AとなるCa薄膜、第二酸化防止層9BとなるAl薄膜、第一酸化防止層9AとなるCa薄膜を、順次積層する。次いで、酸化防止層9における最上層の第二酸化防止層9BとなるAl薄膜を、下面に積層した陰極8及び酸化防止層9の上面及び端面が露出するマスクを利用して、真空蒸着法などにより形成している。

【0047】このように、最上層の酸化防止層9を、下面に積層した陰極8及び酸化防止層9の上面及び端面を覆うように形成したことによって、陰極8及び酸化防止層9の上面及び端面からの酸素及び水分の浸入を抑制することができ、有機EL素子Eの経時劣化をさらに効率よく抑制することができる。なお、本実施形態において、最上層の酸化防止層9のみで、陰極8及びその他の酸化防止層9の上面及び端面を覆うようにしたが、これに限らず、酸化防止層9の全ての層で陰極8の上面及び端面を覆うように形成しても構わない。

(第三実施形態) 図3は、本発明にかかる有機ELパネルの他の実施形態を示す断面図である。

【0048】有機ELパネル100cは、図3に示すように、第一実施形態の有機ELパネル100aにおける酸化防止層9の最上層に第一酸化防止層9Aを積層した五層構造とし、その最上層である第一酸化防止層9A以外の酸化防止層9を、表示領域Dのみに積層した構造としている。その製造方法は、まず、第一実施形態における有機ELパネル100aと同様に形成した陰極層8の上面に、第一酸化防止層9AとなるCa薄膜、第二酸化防止層9BとなるAl薄膜、第一酸化防止層9AとなるCa薄膜、第二酸化防止層9BとなるAl薄膜を、表示領域Dの外側領域は覆い、表示領域Dの内側領域は露出するマスクを利用して、順次真空蒸着法などによって成膜する。

【0049】次いで、酸化防止層9における最上層の第一酸化防止層9AとなるCa薄膜を、その下面に積層した陰極8及び酸化防止層9の上面及び端面が露出するマスクを利用して、真空蒸着法などにより成膜する。このように、最上層以外の酸化防止層9を表示領域Dのみに積層することによって、有機ELパネル100cの製造にかかるコストを削減させることが可能となる。

【0050】なお、本実施形態において、最上層以外の酸化防止層9を表示領域Dのみに積層するようにした

が、これに限らず、酸化防止層9の全ての層を表示領域Dのみに形成するようにしても構わない。

(第三実施形態の変形例) 図4は、本発明にかかる有機ELパネルの他の実施形態を示す断面図である。図5は、図4の有機ELパネルを示す平面図である。

【0051】有機ELパネル100dは、図4及び図5に示すように、第三実施形態の有機ELパネル100cにおける表示領域Dの周囲を覆うように、Caからなる吸収剤(ゲッター剤)12を形成している。その製造方法は、第三実施形態の有機ELパネル100cと同様に積層した四層の酸化防止層9のさらに上面に、最上層の第一酸化防止層9AとなるCa薄膜を、陰極8及び酸化防止層9の上面及び端面と、表示領域Dの周囲を覆うゲッター剤12の形成予定部位とを露出させ、このゲッター剤12の形成予定部位と取り出し陰極8aとの間、及びゲッター剤12の形成予定部位と有機ELパネル100d周縁との間を覆うマスクを利用して、真空蒸着法などにより成膜する。すると、陰極8及び酸化防止層9の上面及び端面を覆う第一酸化防止層9Aが2~20nmの層厚で積層されるとともに、図5に示すように、表示領域Dの周縁を覆うように、ゲッター剤12が形成されるようになる。ここで、本実施形態において、ゲッター剤12をCaにより形成したが、酸素及び水分を吸収可能な材料であれば、例えば、Sr、Be、Mg、Li、Na、K、Rb、Csなどのアルカリ金属或いはアルカリ土類金属で形成してもよい。

【0052】このように、有機ELパネル100dの表示領域Dの周辺を覆うようにゲッター剤12を形成することによって、さらなる酸化防止効果が期待できる。

(第四実施形態) 図6は、本発明における有機ELパネルを搭載した電子機器の一例としてのモバイル型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【0053】モバイル型パーソナルコンピュータ200は、キーボード201を備えた本体部202と、前述の有機ELパネル100a、100b、100c、100dからなる表示ユニット203と、を備えている。

(第五実施形態) 図7は、本発明における有機ELパネルを搭載した電子機器の一例としての携帯電話を示す斜視図である。

【0054】携帯電話300は、複数の操作ボタン301と、受話口302と、送話口303と、上述の有機ELパネル100a、100b、100c、100dからなる表示パネル304と、を備えている。

(第六実施形態) 図8は、本発明における有機ELパネルを搭載した電子機器の一例としてのデジタルスチルカメラを示す斜視図である。なお、外部機器との接続についても簡易的に示している。

【0055】デジタルスチルカメラ400は、ケース401と、その背後に設けられ、前述した有機ELパネル100a、100b、100c、100dからなる表

示パネル402と、ケース401の観察側（図においては裏面側）に設けられる光学レンズやCCD（Charge Coupled Device）等を含んだ受光ユニット403と、シャッターボタン404と、そのシャッターボタン404を押した時点におけるCCDの撮像信号が転送・格納される回路基板405と、を備えている。この表示パネル402には、CCD等の撮像素子により光電変換して生成された撮像信号に基づいて、表示が行われる。

【0056】また、このデジタルスチルカメラ400にあっては、ケース401の側面にビデオ信号出力端子406と、データ通信用の入出力端子407とが設けられている。そして、図に示されるように、前者のビデオ信号出力端子406には、テレビモニタ500が、また、後者のデータ通信用の入出力端子407にはパーソナルコンピュータ600が、それぞれ必要に応じて接続され、所定の操作によって、回路基板405のメモリに格納された撮像信号が、テレビモニタ500や、パーソナルコンピュータ600に出力される構成となっている。

【0057】なお、本発明における有機ELパネル100a、100b、100c、100dを表示体として備えた電子機器としては、これに限らず、テレビ、携帯用テレビ、ビューファインダ型・モニタ直視型のビデオテープレコーダ、PDA、携帯用ゲーム機、車載用オーディオ機器、自動車用計器、CRT、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、時計、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器などを挙げることができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の有機エレクトロルミネッセンス装置によれば、陰極の上面に少なくとも一層の酸化防止層を形成したことによって、陰極側からの酸素及び水分の浸入を抑制することができるため、有機EL素子の経時劣化を抑制することが可能となる。よって、優れた表示性能、小型化、薄型化、低消費電力化を可能とした有機エレクトロルミネッセンス装置の長寿命化を図ることが可能となる。

【0059】本発明の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法によれば、本発明の有機エレクトロルミネッセンス装置を容易に実現することが可能となる。本発明における電子機器によれば、その表示体として上述した有機エレクトロルミネッセンス装置を備えたことによって、優れた表示性能、薄型化、軽量化、低消費電力化を可能とする電子機器の長寿命化を図ることが可能となる。

【0060】また、酸化防止層によって有機EL素子の酸化を抑制できることによって、酸化防止を目的とした封止基板や封止材などを形成しなくてもすむようになるため、電子機器の小型化、薄膜化を実現することが可能

となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる有機ELパネルの一実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明にかかる有機ELパネルの他の実施形態を示す断面図である。

【図3】本発明にかかる有機ELパネルの他の実施形態を示す断面図である。

【図4】本発明にかかる有機ELパネルの他の実施形態を示す断面図である。

【図5】図4における有機ELパネルを示す平面図である。

【図6】本発明における有機ELパネルを搭載した電子機器の一例としてのモバイル型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図7】本発明における有機ELパネルを搭載した電子機器の一例としての携帯電話を示す斜視図である。

【図8】本発明における有機ELパネルを搭載した電子機器の一例としてのデジタルスチルカメラを示す斜視図である。

【符号の説明】

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| 1                   | 基板                        |
| 2                   | TFT形成層                    |
| 3                   | 絶縁層                       |
| 4                   | 画素間隔壁（バンク）                |
| 5                   | 陽極層（陽極）                   |
| 6                   | 正孔注入層                     |
| 7                   | 発光性有機層                    |
| 8                   | 陰極層（陰極）                   |
| 8A                  | 第一陰極層                     |
| 8B                  | 第二陰極層                     |
| 9                   | 酸化防止層                     |
| 9A                  | 第一酸化防止層                   |
| 9B                  | 第二酸化防止層                   |
| 10                  | 封止剤                       |
| 11                  | 封止基板                      |
| 12                  | 吸収剤（ゲッター剤）                |
| 100a、100b、100c、100d | 有機ELパネル（有機エレクトロルミネッセンス装置） |
| 200                 | モバイル型パーソナルコンピュータ（電子機器）    |
| 201                 | キーボード                     |
| 202                 | 本体部                       |
| 203                 | 表示ユニット                    |
| 300                 | 携帯電話（電子機器）                |
| 301                 | 操作ボタン                     |
| 302                 | 受話口                       |
| 303                 | 送話口                       |
| 304                 | 表示パネル                     |
| 400                 | デジタルスチルカメラ（電子機器）          |
| 401                 | ケース                       |

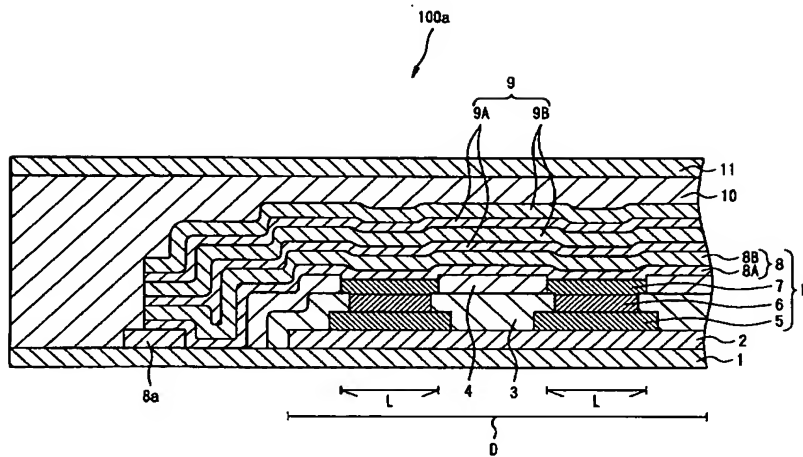
15

16

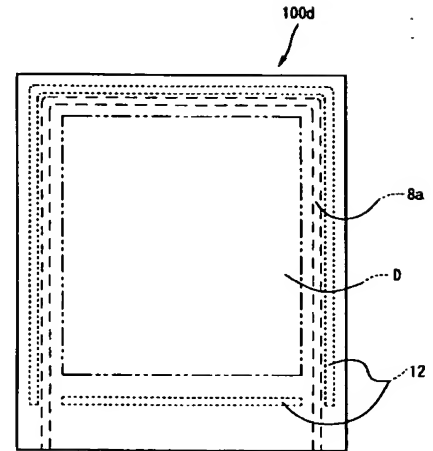
402 表示パネル  
403 受光ユニット  
404 シャッタボタン  
405 回路基板

406 ビデオ信号出力端子  
407 入出力端子  
500 テレビモニタ  
600 パーソナルコンピュータ

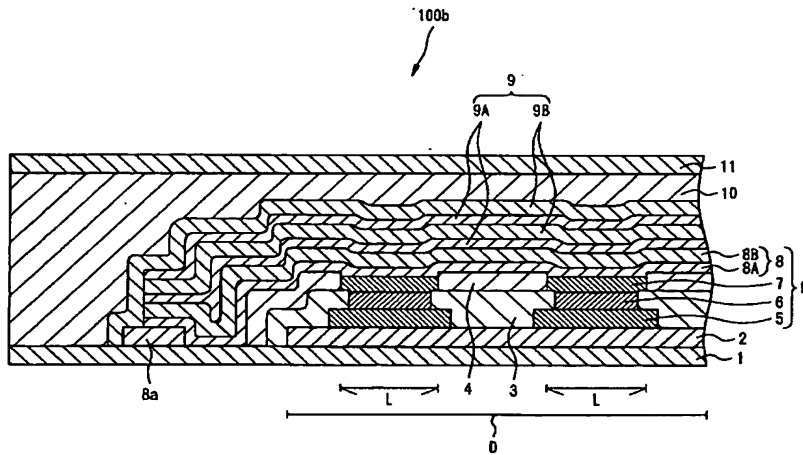
【図1】



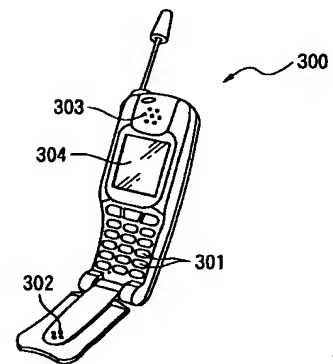
【図5】



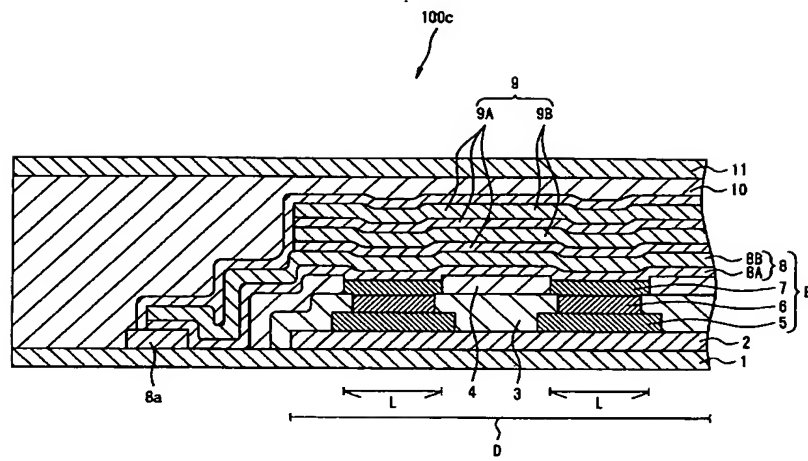
【図2】



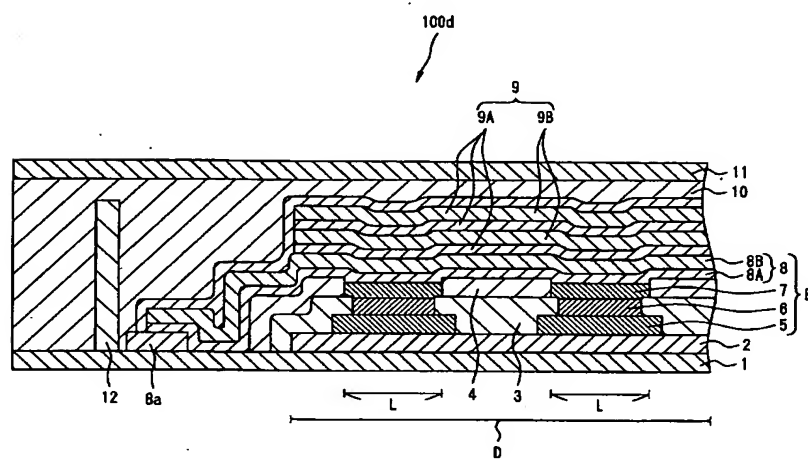
【図7】



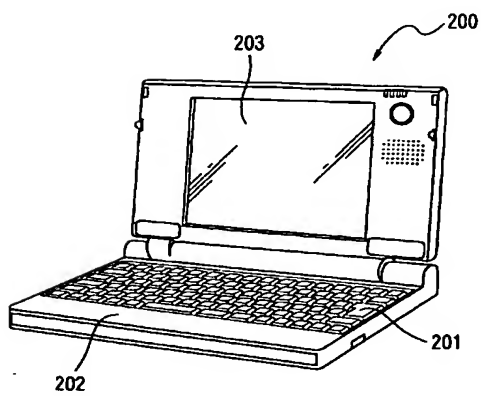
【図 3】



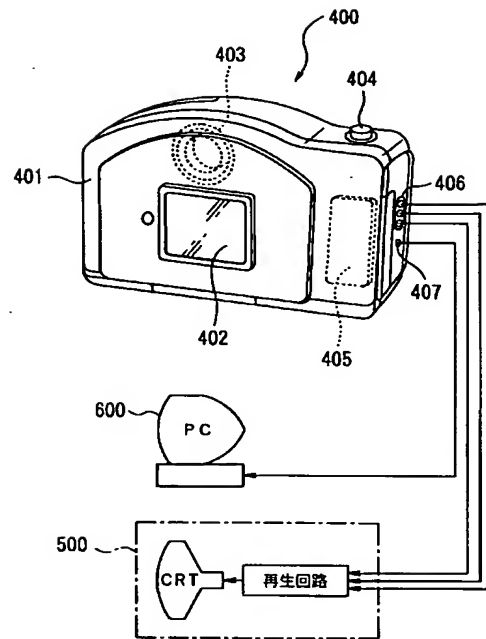
【図 4】



【図 6】



【図 8】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-142274

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

H05B 33/26  
H05B 33/14

(21)Application number : 2001-338036

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 02.11.2001

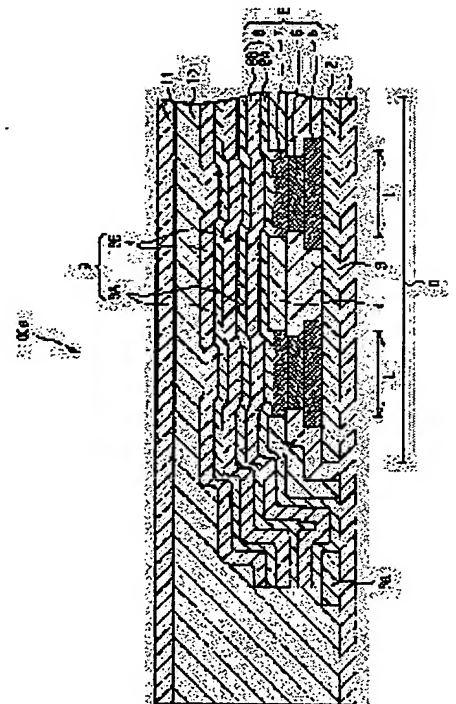
(72)Inventor : TAKEI SHUICHI  
KOBAYASHI HIDEKAZU

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME, AND ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic electroluminescent device of which, a life is improved by preventing permeation of oxygen and moisture into a negative electrode and a light emitting organic layer, and to provide a manufacturing device using the same and an electronic device.

SOLUTION: An oxidation preventing layer 9 having four-layered structure is formed by alternately laminating a first oxidation preventing layers 9A made of Ca thin film having smaller work function than that of a second negative electrode layer 8, and a second oxidation preventing layers 9B made of Al thin film having larger work function than that of the first oxidation preventing layer 9A, on a negative electrode 8 having double-layer structure formed by laminating a second negative electrode layer 8B made of Al, on the upper surface of a first negative electrode layer 8A made of Ca thin film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] Organic electroluminescence equipment characterized by carrying out the laminating of the much more antioxidizing layer at least on a substrate on the upper surface of the aforementioned cathode in the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one.

[Claim 2] Organic electroluminescence equipment according to claim 1 with which the aforementioned cathode is characterized by the bird clapper from the two-layer structure to which the laminating of the first cathode which touches the luminescent aforementioned organic layer, and the second cathode with a bigger work function than the first cathode concerned was carried out.

[Claim 3] Organic electroluminescence equipment according to claim 1 or 2 with which the aforementioned antioxidizing layer which touches the aforementioned cathode at least is characterized by the bird clapper from material with a work function smaller than the formation material of the touching cathode concerned.

[Claim 4] Organic electroluminescence equipment given in the claim 1 to which the aforementioned antioxidizing layer is characterized by the bird clapper from alkali metal or alkaline earth metal, or any 1 term of 3.

[Claim 5] Organic electroluminescence equipment given in the claim 1 to which the aforementioned antioxidizing layer is characterized by the bird clapper from calcium, or any 1 term of 4.

[Claim 6] Organic electroluminescence equipment according to claim 1 or 2 which a laminating is carried out at least to the upper surface of the aforementioned cathode, and is characterized by carrying out the laminating of the first antioxidizing layer which consists of a small material of a work function rather than the formation material of the touching cathode concerned, and the second antioxidizing layer which a laminating is carried out to the upper surface of the first antioxidizing layer concerned, and consists of a big material of a work function rather than the aforementioned first antioxidizing layer by turns as the aforementioned antioxidizing layer.

[Claim 7] The aforementioned first antioxidizing layer consists of alkali metal or alkaline earth metal, and the aforementioned second antioxidizing layer is aluminum. Silver, gold, or organic electroluminescence equipment according to claim 6 characterized by the bird clapper from the alloy containing these.

[Claim 8] Organic electroluminescence equipment according to claim 6 or 7 with which the aforementioned second antioxidizing layer is characterized by the bird clapper from aluminum by the aforementioned first antioxidizing layer consisting of calcium.

[Claim 9] The manufacture method of the organic electroluminescence equipment characterized by having the process which carries out the vacuum evaporation of the antioxidizing layer on a substrate at the upper surface of the aforementioned cathode using the same mask as the time of the aforementioned cathode formation in the manufacture method of the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one.

[Claim 10] The manufacture method of the organic electroluminescence equipment characterized by having the process which carries out the vacuum evaporation of the antioxidizing layer on a substrate at the upper surface of the aforementioned cathode using the mask which the upper surface and the end face of the aforementioned cathode expose in the manufacture method of the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one.

[Claim 11] On a substrate, The manufacture method of the organic electroluminescence equipment characterized by having the process which carries out the vacuum evaporation of the antioxidizing layer to the upper surface of the aforementioned cathode using the mask which a viewing area exposes in the manufacture method of the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one.



[Claim 12] The manufacture method of organic electroluminescence equipment given in the claim 9 characterized by forming the aforementioned antioxidizing layer with material with a work function smaller than the formation material of the touching aforementioned cathode, or any 1 term of 11.

[Claim 13] The manufacture method of organic electroluminescence equipment given in the claim 9 characterized by carrying out the laminating of the second antioxidizing layer which consists of a big material of a work function by turns, and forming it rather than the aforementioned first antioxidizing layer by carrying out a laminating to the first antioxidizing layer which consists of a small material of a work function rather than the formation material of the aforementioned cathode which touches the aforementioned antioxidizing layer, and its upper surface, or any 1 term of 11.

[Claim 14] The manufacture method of the organic electroluminescence equipment which is characterized by providing the following and which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one on a substrate To the upper surface of the aforementioned cathode, it is the first antioxidizing layer. the [ the first antioxidizing layer used as the process which carries out the vacuum evaporatio of the second antioxidizing layer by turns one by one using the same mask as the time of the aforementioned cathode formation, and the best layer in the aforementioned antioxidizing layer, or ] -- the process which carries out the vacuum evaporatio of the 2 antioxidizing layers using the mask which the upper surface and the end face of the aforementioned cathode expose

[Claim 15] On the substrate characterized by providing the following Anode plate The manufacture method of the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of much more luminescent organic layer and the cathode one by one at least To the upper surface of the aforementioned cathode, it is the first antioxidizing layer. the [ the first antioxidizing layer used as the process which carries out the vacuum evaporatio of the second antioxidizing layer by turns one by one using the mask which a viewing area exposes, and the best layer in the aforementioned antioxidizing layer, or ] -- the process which carries out the vacuum evaporatio of the 2 antioxidizing layers using the mask which the upper surface and the end face of the aforementioned cathode expose

[Claim 16] Electronic equipment characterized by equipping a claim 1 or any 1 term of 8 with the organic electroluminescence equipment of a publication as the aforementioned display object in the electronic equipment which equipped the display object and the display object concerned with the drive circuit which supplies a driving signal.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the organic electroluminescence (it calls organic [ EL ] hereafter) equipment used as display or the light source, its manufacture method, and the electronic equipment using it.

[0002]

[Description of the Prior Art] Organic EL display object which an organic EL element (self-luminescence element which comes to arrange much more luminescent organic layer between cathode and an anode plate at least) is made to correspond to a pixel, and is equipped with it Since low-power[ the display performance which was excellent in high brightness that it is spontaneous light, that a direct-current low-battery drive is possible, that responsibility is high-speed, and by being luminescence by the solid-state organic film, thin-shape-izing, lightweight-izing and ]-izing is possible, it is expected as what will change to a liquid crystal display object in the future.

[0003] However, there was a trouble that the outstanding property mentioned above was no longer acquired in connection with the composition member of an element deteriorating by aging in an organic EL element. The fact that cathode and a luminescent organic layer oxidize with oxygen and the moisture in the atmosphere especially is cited as this cause. Then, in order to solve the above-mentioned problem, means to suppress permeation of the oxygen from a cathode side and moisture are taken by making cathode into the two-layer structure on a substrate in the organic EL element which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one. Here, the first catholyte which touches a luminescent organic layer is formed from the formation material (for example, calcium thin film) of a low work function, and the second catholyte by which a laminating is carried out to the upper surface is formed from this first catholyte from the formation material (for example, aluminum thin film) of a high work function.

[0004] While the first catholyte functions by the above-mentioned means as cathode which has high luminous efficiency, the second catholyte has achieved the function as a passivation film which suppresses permeation of the oxygen to the first catholyte and a luminescent organic layer, and moisture.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although aluminum plentifully used as the second catholyte among the two-layer structure of the above-mentioned cathode was the metal which has stability to oxygen or moisture, the fault that a pinhole tends to be made was shown in the layer front face. For this reason, from this pinhole, oxygen and moisture infiltrated into the first catholyte or the luminescent organic layer, and there was a possibility of promoting degradation of an organic EL element.

[0006] this invention is made in view of the above-mentioned situation, further, by carrying out the laminating of the antioxidizing layer of cathode which can absorb oxygen and moisture on the upper surface, suppresses permeation of the oxygen to cathode and a luminescent organic layer, and moisture, and makes it the technical problem to offer the organic electroluminescence equipment which made it possible to raise the life of an organic EL element, its manufacture method, and the electronic equipment using it.

[0007]

[Means for Solving the Problem] this invention is characterized by carrying out the laminating of the much more antioxidizing layer at least on a substrate on the upper surface of the aforementioned cathode in the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one.

[0008] In this organic electroluminescence equipment, the aforementioned cathode is characterized by the bird clapper from the two-layer structure to which the laminating of the first cathode which touches the luminescent aforementioned

organic layer, and the second cathode with a bigger work function than the first cathode of the above was carried out. In this organic electroluminescence equipment, the aforementioned antioxidizing layer which touches the aforementioned cathode at least is characterized by the bird clapper from material with a work function smaller than the formation material of the touching cathode concerned.

[0009] In this organic electroluminescence equipment, the aforementioned antioxidizing layer is characterized by the bird clapper from alkali metal or alkaline earth metal. In this organic electroluminescence equipment, the aforementioned antioxidizing layer is characterized by the bird clapper from calcium.

[0010] In this organic electroluminescence equipment, as the aforementioned antioxidizing layer, a laminating is carried out to the upper surface of the aforementioned cathode at least, and it is characterized by carrying out the laminating of the first antioxidizing layer which consists of a small material of a work function rather than the formation material of the touching cathode concerned, and the second antioxidizing layer which a laminating is carried out to the upper surface of the first antioxidizing layer concerned, and consists of a big material of a work function rather than the aforementioned first antioxidizing layer by turns.

[0011] carrying out the laminating of the first antioxidizing layer and the second antioxidizing layer to carrying out a laminating by turns one by one here on the upper surface of cathode -- pointing out -- the [ for example,, / the first antioxidizing layer and ] -- even if it carries out the every laminating of the 2 antioxidizing layers further, respectively -- the [ the first antioxidizing layer and ] -- it does not matter even if it carries out the laminating of the 2 antioxidizing layers more than a bilayer, respectively, or even if it carries out the laminating of a bilayer and the second antioxidizing layer for that is, -- if it considers as the first antioxidizing layer which the antioxidizing layer formed in the upper surface of cathode at least turns into from material with a work function smaller than the formation material of the touching cathode -- layer of the best side the [ the first antioxidizing layer or ] -- you may be any of 2 antioxidizing layers

[0012] The aforementioned first antioxidizing layer consists of alkali metal or alkaline earth metal in this organic electroluminescence equipment, and the aforementioned second antioxidizing layer is aluminum. It is characterized by the bird clapper from the alloy containing silver, gold, or these. In this organic electroluminescence equipment, the aforementioned first antioxidizing layer consists of calcium, and the aforementioned second antioxidizing layer is characterized by the bird clapper from aluminum.

[0013] this invention is characterized by having the process which carries out the vacuum evaporatio of the antioxidizing layer on a substrate at the upper surface of the aforementioned cathode using the same mask as the time of the aforementioned cathode formation in the manufacture method of the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one. this invention is characterized by having the process which carries out the vacuum evaporatio of the antioxidizing layer on a substrate at the upper surface of the aforementioned cathode using the mask which exposes the upper surface and the end face of the aforementioned cathode in the manufacture method of the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one.

[0014] this invention is on a substrate. It is characterized by having the process which carries out the vacuum evaporatio of the antioxidizing layer to the upper surface of the aforementioned cathode using the mask which a viewing area exposes in the manufacture method of the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one. Here, a viewing area points out the thing of the field which holds a display function in organic electroluminescence equipment.

[0015] In the manufacture method of this organic electroluminescence equipment, it is characterized by forming the aforementioned antioxidizing layer with material with a work function smaller than the formation material of the touching aforementioned cathode. In the manufacture method of this organic electroluminescence equipment, it is characterized by carrying out the laminating of the second antioxidizing layer which consists of a big material of a work function by turns, and forming it rather than the aforementioned first antioxidizing layer by carrying out a laminating to the first antioxidizing layer which consists of a small material of a work function rather than the formation material of the aforementioned cathode which touches the aforementioned antioxidizing layer, and its upper surface.

[0016] In the manufacture method of organic electroluminescence equipment that this invention comes to carry out the laminating of an anode plate, luminescent organic layer much more at least, and the cathode one by one on a substrate The same mask as the time of the aforementioned cathode formation is used for the upper surface of the aforementioned cathode for the first antioxidizing layer and the second antioxidizing layer. the [ the first antioxidizing layer used as the process which carries out vacuum evaporatio by turns one by one, and the best layer in the aforementioned antioxidizing layer, or ] -- it is characterized by having the process which carries out the vacuum evaporatio of the 2 antioxidizing layers using the mask which exposes the upper surface and the end face of the aforementioned cathode

[0017] this invention is on a substrate. Anode plate in the manufacture method of the organic electroluminescence equipment which comes to carry out the laminating of much more luminescent organic layer and the cathode one by one at least. The mask with which a viewing area exposes the first antioxidizing layer and the second antioxidizing layer to the upper surface of the aforementioned cathode is used. the [ the first antioxidizing layer used as the process which carries out vacuum evaporation one by one, and the best layer in the aforementioned antioxidizing layer, or ] - it is characterized by having the process which carries out the vacuum evaporation of the 2 antioxidizing layers using the mask which the upper surface and the end face of the aforementioned cathode expose

[0018] this invention is characterized by having organic electroluminescence equipment mentioned above as the aforementioned display object in the electronic equipment which equipped the display object and the display object concerned with the drive circuit which supplies a driving signal. In the organic electroluminescence equipment in this invention, since it becomes possible to suppress permeation of the oxygen to cathode and a luminescent organic layer, and moisture by having carried out the laminating of the much more antioxidizing layer to the upper surface of cathode at least, degradation of the property in an organic EL element with the passage of time is prevented, and it becomes possible to attain reinforcement of organic electroluminescence equipment.

[0019] Here, alkali metal or alkaline earth metal, such as calcium (calcium), magnesium (Mg), caesium (Cs), and strontium (Sr), etc. are mentioned as a small material of the work function which forms an antioxidizing layer. The first antioxidizing layer which carries out a laminating to the upper surface of cathode at least, and consists of material with a work function smaller than the formation material of the touching cathode concerned as an antioxidizing layer especially, While the first antioxidizing layer functions as an absorption layer which absorbs oxygen and moisture by carrying out a laminating to the upper surface of the first antioxidizing layer concerned, and carrying out the laminating of the second antioxidizing layer with a bigger work function than the first antioxidizing layer by turns. The second antioxidizing layer comes to function as a protective coat (passivation film) of the first antioxidizing layer. Therefore, it becomes possible to perform antioxidizing of an organic EL element more efficiently.

[0020] Here, alkali metal or alkaline earth metal, such as calcium (calcium), magnesium (Mg), caesium (Cs), and strontium (Sr), etc. are mentioned as a small material of the work function which forms the first antioxidizing layer. Moreover, it is aluminum (aluminum) as a material with a bigger work function than the first antioxidizing layer which forms the second antioxidizing layer. Silver (Ag), gold (Au) or the alloy containing these, for example, an aluminum-chromium (aluminum-Cr) alloy, an aluminum-lithium (aluminum-Li) alloy, etc. are mentioned.

[0021] \*\* [ you may make it two or more first antioxidizing layers which form this multilayer structure from all layers with the same material, such as calcium, ] For example, even if setting to calcium the layer which touches cathode and setting the other layer to Cs etc. forms each with a different material, it does not care about them. Similarly, it may be made for two or more second antioxidizing layers which form multilayer structure to also form all layers with the same material, and it does not matter even if it makes it form with a material different, respectively.

[0022] Moreover, the first antioxidizing layer, If it constitutes from a calcium (calcium) thin film and the second antioxidizing layer is constituted from a golden (Au) thin film, since it is also possible to form the antioxidizing layer which has light-transmission nature, it becomes possible to make luminescence from the thing side which has light-transmission nature for cathode further, then a cathode side realize. Furthermore, a work function is small in cathode. For example, a work function is bigger than the first cathode which consists of alkali metal or alkaline earth metal, and the first cathode concerned. For example, aluminum, By considering as the two-layer structure with the second cathode which consists of either or these alloys of gold and silver etc., it is effective in order to raise the luminous efficiency of organic electroluminescence equipment.

[0023] According to the manufacture method of the organic electroluminescence equipment in this invention, it becomes possible to manufacture the organic electroluminescence equipment in this invention easily. Moreover, in order to use the metal thin film used as cathode from the former as a protective coat by carrying out a laminating, it becomes possible to cut down the manufacturing process and manufacturing cost concerning manufacture of a protective coat.

[0024] It becomes possible by carrying out the laminating of the antioxidizing layer so that the upper surface and the end face of cathode may be worn especially to prevent permeation of the oxygen from a periphery, and moisture effectively. In the electronic equipment in this invention, it becomes possible to attain reinforcement of the electronic equipment which enables outstanding display performance, thin-shape-izing, lightweight-izing, and low-power-ization by having had organic electroluminescence equipment mentioned above as the display object.

[0025] Moreover, since oxidization of an organic EL element can be suppressed by the antioxidizing layer, even if it does not form a closure substrate, a sealing agent, etc. aiming at antioxidizing, in order to end, it is the miniaturization of electronic equipment. It is effective in order to realize thin film-ization.

[0026]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained with reference to a drawing.

(The first operation gestalt) Drawing 1 is the cross section showing 1 operation gestalt of the organic EL panel concerning this invention. Organic EL panel 100a is the TFT (TFT:Thin Film Transistor) cambium 2 (in addition) which are a substrate 1 and the element for a drive formed in the upper surface as shown in drawing 1. The insulating film 3 and the pixel interval wall 4 (bank) which a laminating is carried out one by one to each TFT omitting all over drawing on the upper surface of this TFT cambium 2, and are dividing the substrate 1 top into two or more luminescence fields (pixel field) L, The anode plate layer 5 and the hole-injection layer 6 by which a laminating is carried out one by one into the luminescence field L divided on this bank 4, luminescent organic layer 7, Shell composition is carried out with the catholyte 8 by which a laminating is furthermore carried out to the 1st page of the whole substrate on it, the antioxidizing layer 9 of this catholyte 8 by which a laminating is further carried out to the upper surface, and the closure substrate 11 of this antioxidizing layer 9 further stuck on the upper surface through a sealing agent 10.

[0027] Here, organic EL-element E consists of the anode plate layer 5, a hole-injection layer 6, a luminescent organic layer 7, and a catholyte 8, and the light which the electron and the hole combined in the luminescent organic layer 7, and was produced is irradiated by the substrate 1 side shell exterior by impressing voltage between this anode plate layer 5 and catholyte 8. The anode plate layer 5 is formed from ITO (tin dope indium oxide), IZO (zinc dope indium oxide), etc.

[0028] The hole-injection layer 6 is formed from low-molecular material, such as polymeric materials, such as "Bytron P" (PEDOT:polyethylene dioxythiophene) by the Beyer company etc., or TPD, m-MTDATA, and a copper phthalocyanine. The luminescent organic layer 7 is formed from the low-molecular (aluminum quinolinol complex) material of the poly fluorene derivative, polymeric materials, such as PPV (poly para-phenylene vinylene), or Alq3, etc., etc.

[0029] The catholyte 8 is taken as the two-layer structure to which the laminating of first catholyte 8A which touches the luminescent organic layer 7, and the second catholyte 8B which consists of a big material of a work function rather than this first catholyte 8A was carried out. Here, the catholyte 8 is connected with ejection cathode 8a formed in the outside of the viewing area D in the substrate 1 upper surface, and voltage is impressed from this ejection cathode 8a.

[0030] Here, first catholyte 8A is formed from a small material of the work function which are alkali metal or alkaline earth metal, such as calcium, Sr, Be, Mg, Ba, Li, Na, K, Rb, and Cs. moreover, alloy with which second catholyte 8B contains the simple substance of aluminum, Au, and Ag, or these (for example, an aluminum-Cr alloy, an aluminum-Li alloy) etc. -- it is formed from a big material of a work function rather than first catholyte 8A, and as long as it is a stable metal, you may form from the metal which a pinhole tends to generate

[0031] First catholyte 8A functions among the catholytes 8 which have this two-layer structure as cathode which makes high luminous efficiency possible since the electronic injection efficiency is high, and second catholyte 8B is functioning as a passivation film for protecting oxygen and moisture, and first catholyte 8A that is easy to react.

Moreover, antioxidizing layer 9, It consists of first antioxidizing layer 9A much more at least which consists of a small material of a work function rather than second catholyte 8B. however -- in order to acquire the high antioxidizing effect -- this first antioxidizing layer 9A and material with a bigger work function than this layer -- a shell -- it is desirable to consider as the multilayer structure to which the laminating of the second antioxidizing layer 9B was carried out by turns

[0032] Here, as first antioxidizing layer 9A, it is formed rather than second catholyte 8B from material, such as alkali metal, such as calcium, Sr, Be, Mg, Ba, Li, Na, K, Rb, Cs, etc. with a small work function, or alkaline earth metal. Moreover, although formed rather than this first antioxidizing layer 9A as second antioxidizing layer 9B from alloys containing simple substances, such as Au and Ag, or these, such as an aluminum-Li alloy, a big material, for example, the aluminum-Cr alloy, of a work function, etc., as long as it is a stable metal, you may form from the metal which a pinhole tends to generate. In addition, the plurality which forms multilayer structure antioxidizing [ first ] layer 9A Reaches, and even if second antioxidizing layer 9B may form all layers with the same formation material and forms each layer with a different formation material, it is not cared about.

[0033] First antioxidizing layer 9A has the function which absorbs oxygen and the moisture in the atmosphere since it is formed in the upper surface of second catholyte 8B which consists of a stable metal among this antioxidizing layer 9, and second antioxidizing layer 9B has the function as a PASSHIBESHO film which protects first antioxidizing layer 9A. Furthermore, the insulating film 3 is SiO<sub>2</sub>. It is formed from a film and a bank 4 is formed from a polyimide, acrylic resin, etc. which are insulator material.

[0034] Furthermore, the closure substrate 11 is formed from semiconductors, such as glass, a metal, and silicon, plastics, etc., and is carrying out lamination closure with the substrate 1, using epoxy system \*\*\*\*\* of 2 fluidity, UV



hardening type resin, etc. as an encapsulant 10. Next, the manufacture method of organic EL panel 100a a publication is explained to the 1st operation form.

[0035] First, the TFT cambium 2 is formed for formation material, such as a functional layer which constitutes each TFT provided in the TFT cambium 2, an insulating layer, a protective layer, and an electrode layer, for example, on the substrate 1 used as a viewing area D on the substrate 1 which consists of glass by repeating membrane formation by plasma CVD (Chemical Vapor Deposition), and patterning and etching by the photolithography process two or more times, and performing them.

[0036] Subsequently, it is SiO<sub>2</sub> to the upper surface further. After forming a film by plasma CVD, the insulating film 3 is formed by performing patterning and etching according to a photolithography process. And after forming insulating material, such as a polyimide, on this upper surface by plasma CVD similarly, a bank 4 is formed in it by performing patterning and etching according to a photolithography process. A substrate 1 top is divided into two or more luminescence fields L by this insulating film 3 and bank 4.

[0037] Subsequently, by performing patterning and etching according to a photolithography process, after forming the thin film which consists of ITO by the sputtering method etc. from the upper surface of this bank 4, while forming the anode plate layer 5 in the luminescence field L, it takes out on the outside of the viewing area D on a substrate 1, and cathode 8a is formed. Subsequently, on the upper surface of the anode plate layer 5, as a hole-injection layer 6, a solvent is dissolved, PEDOT is used as a solution, and membranes are formed by the ink-jet method etc.

[0038] Subsequently, on the upper surface of the hole-injection layer 6, as a luminescent organic layer 7, a xylene solvent is dissolved, red, green, and the poly fluorene derivative used as a blue luminescent material are used as a solution, and membranes are formed in each luminescence field L by the ink-jet method etc. In addition, when using low-molecular material as a material of the hole-injection layer 6 or the luminescent organic layer 7, forming by the vacuum deposition etc. is desirable.

[0039] Subsequently, on the upper surface of the luminescent organic layer 7, the substrate 1 upper part outside ejection cathode 8a (left-hand side in drawing 1 ) is covered, and it is the inside [ a / ejection cathode 8]. (right-hand side in drawing 1 ) The substrate 1 upper part forms calcium thin film used as first catholyte 8A by 2-20nm thickness by the vacuum deposition method etc. using the mask to expose. Subsequently, aluminum thin film used as second catholyte 8B is similarly formed on the upper surface by 100-200nm thickness by the vacuum deposition method etc. using the same mask as the time of calcium thin film formation, and the catholyte 8 which has the two-layer structure is formed in it. At this time, second catholyte 8B which consists of a stable metal can also form membranes by the sputtering method etc.

[0040] Subsequently, calcium thin film used as first antioxidizing layer 9A, aluminum thin film used as second antioxidizing layer 9B, calcium thin film used as first antioxidizing layer 9A, and aluminum thin film used as second antioxidizing layer 9B are formed on the upper surface of a catholyte 8 by the vacuum deposition method etc. one by one using the same mask as the time of catholyte 8 formation, and the antioxidizing layer 9 which has four layer structures is formed in it. Here, first antioxidizing layer 9A forms membranes by 2-20nm thickness like first catholyte 8A, and second antioxidizing layer 9B forms membranes by 100-200nm thickness like second catholyte 8B. At this time, second antioxidizing layer 9B which consists of a stable metal can also form membranes by the sputtering method etc. Here, if it antioxidizing layer 9A Reaches for a start [ this ] and is made for the thickness of second antioxidizing layer 9B not to become below an above-mentioned minimum range, the upper limit will not be restricted to this.

[0041] Subsequently, lamination closure of the closure substrate 11 which consists of glass is carried out with a substrate 1 using the epoxy thermosetting resin of 2 fluidity which is an encapsulant 10, and the upper surface of aluminum thin film which is the best layer of the antioxidizing layer 9 is made to complete organic EL panel 100a. Thus, since the oxygen and the moisture in the atmosphere are absorbed in the antioxidizing layer 9 by having carried out the laminating of the antioxidizing layer 9 to the upper surface of cathode 8, it becomes possible to suppress the oxidization of the luminescent organic layer 7 by which a laminating is carried out to cathode 8 and its inferior surface of tongue. Therefore, since degradation of organic EL-element E with the passage of time can be suppressed, it becomes possible to attain reinforcement of organic EL panel 100a.

[0042] Moreover, it becomes possible to suppress permeation of the oxygen from a pinhole, and moisture by having carried out the laminating of the antioxidizing layer 9 to the upper surface of the catholyte 8 which has the two-layer structure that the second catholyte 8B tends to generate a pinhole, and tends to oxidize, making high luminous efficiency realizable by first catholyte 8A. Therefore, while making the high luminous efficiency in organic EL panel 100a realize, it becomes possible to attain reinforcement.

[0043] Furthermore, it becomes possible to also make the process and cost concerning manufacture of a protective coat cut down by the ability preventing oxidization by carrying out the laminating of the metal thin film conventionally used plentifully as a catholyte 8. Furthermore, since it becomes unnecessary to form an encapsulant and a closure substrate

aiming at antioxidizing, it becomes possible to realize a miniaturization and thin-shape-izing of equipment.

[0044] especially -- the [ first catholyte 8A and ] -- while making thin calcium thickness of 1 antioxidizing layer 9A -- the [ second catholyte 9A and ] -- if 2 antioxidizing layer 8B is formed for example, by Au thin film etc., since it will become possible to secure transparency, it becomes possible to make it also make the cathode side shell exterior irradiate In addition, in this operation gestalt, although the antioxidizing layer 9 was explained as four layer structures, if the laminating of the first antioxidizing layer 9A is carried out to the portion which contacts cathode 8 at least, it will not restrict to this. For example, it is much more good also as the structure and three layer structures which carried out the laminating of first antioxidizing layer 9A, second antioxidizing layer 9B, and the first antioxidizing layer 9A one by one which carried out the laminating only of the first antioxidizing layer 9A, or multilayer structure of four or more layers which carried out the laminating more nearly further than this operation gestalt. However, it is since the oxygen to cathode 8 and the permeation path of moisture become long so that the layer which carries out a laminating increases. In order to suppress further degradation of organic EL-element E with the passage of time, it is desirable to make an antioxidizing layer into multilayer structure.

[0045] Moreover, in this operation gestalt, although the best layer of the antioxidizing layer 9 was set to second antioxidizing layer 9B, not only this but first antioxidizing layer 9A is not cared about as the best layer.

(The second operation gestalt) Drawing 2 is the cross section showing other operation gestalten of the organic EL panel concerning this invention. As shown in drawing 2 , organic EL panel 100b is formed so that the upper surface and the end face of the cathode 8 which carried out the laminating only of the second antioxidizing layer 9B which forms the best layer among the antioxidizing layers 9 in organic EL panel 100a of the first operation gestalt to the inferior surface of tongue, and the antioxidizing layer 9 may be worn.

[0046] The manufacture method first carries out the laminating of calcium thin film which becomes first antioxidizing layer 9A on the upper surface of cathode 8, aluminum thin film used as second antioxidizing layer 9B, and the calcium thin film used as first antioxidizing layer 9A one by one like organic EL panel 100a in the first operation gestalt. Subsequently, aluminum thin film used as second antioxidizing layer 9B of the best layer in the antioxidizing layer 9 is formed in an inferior surface of tongue by the vacuum deposition method etc. using the mask which the upper surface and the end face of the cathode 8 which carried out the laminating, and the antioxidizing layer 9 expose.

[0047] Thus, by having formed so that the upper surface and the end face of the cathode 8 which carried out the laminating of the antioxidizing layer 9 of the best layer to the inferior surface of tongue, and the antioxidizing layer 9 might be worn, permeation of the oxygen from the upper surface and the end face of cathode 8 and the antioxidizing layer 9 and moisture can be suppressed, and degradation of organic EL-element E with the passage of time can be suppressed still more efficiently. In addition, in this operation gestalt, although the upper surface and the end face of cathode 8 and the other antioxidizing layers 9 were worn only in the antioxidizing layer 9 of the best layer, you may form so that the upper surface and the end face of cathode 8 may be worn in all the layers of not only this but the antioxidizing layer 9.

(The third operation gestalt) Drawing 3 is the cross section showing other operation gestalten of the organic EL panel concerning this invention.

[0048] As shown in drawing 3 , organic EL panel 100c considers as five layer structures which carried out the laminating of the first antioxidizing layer 9A to the best layer of the antioxidizing layer 9 in organic EL panel 100a of the first operation gestalt, and makes antioxidizing layers 9 other than first antioxidizing layer 9A which is the best layer the structure which carried out the laminating to the viewing area D. The manufacture method on the upper surface of the catholyte 8 first formed like organic EL panel 100a in the first operation gestalt calcium thin film used as first antioxidizing layer 9A, aluminum thin film used as second antioxidizing layer 9B, The outside field of a viewing area D covers calcium thin film used as first antioxidizing layer 9A, and aluminum thin film used as second antioxidizing layer 9B, and the inside field of a viewing area D forms membranes by the vacuum deposition method etc. one by one using the mask to expose.

[0049] Subsequently, membranes are formed by the vacuum deposition method etc. using the mask with which the upper surface and the end face of the cathode 8 which carried out the laminating, and the antioxidizing layer 9 expose calcium thin film used as first antioxidizing layer 9A of the best layer in the antioxidizing layer 9 to the inferior surface of tongue. Thus, it becomes possible by carrying out the laminating of the antioxidizing layers 9 other than the best layer to a viewing area D to make the cost concerning manufacture of organic EL panel 100c cut down.

[0050] In addition, although it was made to carry out the laminating of the antioxidizing layers 9 other than the best layer to the viewing area D, you may make it form all the layers of not only this but the antioxidizing layer 9 in a viewing area D in this operation gestalt.

(Modification of the third operation gestalt) Drawing 4 is the cross section showing other operation gestalten of the organic EL panel concerning this invention. Drawing 5 is the plan showing the organic EL panel of drawing 4 .



[0051] As shown in drawing 4 and drawing 5, 100d of organic EL panels forms the absorbent (getter agent) 12 which consists of calcium so that the circumference of the viewing area D in organic EL panel 100c of the third operation gestalt may be covered. The manufacture method calcium thin film of the four-layer antioxidizing layer 9 which carried out the laminating like organic EL panel 100c of the third operation gestalt which becomes first antioxidizing layer 9A of the best layer further on the upper surface The upper surface and the end face of cathode 8 and the antioxidizing layer 9, The formation presumptive region of the wrap getter agent 12 is exposed for the circumference of a viewing area D. It takes out with the formation presumptive region of this getter agent 12, and between cathode 8a and between the formation presumptive region of the getter agent 12 and 100d peripheries of organic EL panels are formed by the vacuum deposition method etc. using a wrap mask. Then, while the laminating of the first antioxidizing layer of wrap 9A is carried out by the thickness which is 2-20nm, as the upper surface and the end face of cathode 8 and the antioxidizing layer 9 are shown in drawing 5, the getter agent 12 comes to be formed so that the periphery of a viewing area D may be covered. Here, in this operation gestalt, although the getter agent 12 was formed by calcium, as long as it is the material which can absorb oxygen and moisture, you may form with alkali metal or alkaline earth metal, such as Sr, Be, Mg, Li, Na, K, Rb, and Cs, for example.

[0052] Thus, the further antioxidizing effect is expectable by forming the getter agent 12 so that the circumference of the viewing area D of 100d of organic EL panels may be covered.

(The fourth operation gestalt) Drawing 6 is the perspective diagram showing the mobile type personal computer as an example of electronic equipment which carried the organic EL panel in this invention.

[0053] The mobile type personal computer 200 is equipped with this soma 202 equipped with the keyboard 201, and the display unit 203 which consists of above-mentioned organic EL panels 100a, 100b, 100c, and 100d.

(The fifth operation gestalt) Drawing 7 is the perspective diagram showing the cellular phone as an example of electronic equipment which carried the organic EL panel in this invention.

[0054] The cellular phone 300 is equipped with two or more operation buttons 301, the ear piece 302, the speaker 303, and the display panel 304 that consists of above-mentioned organic EL panels 100a, 100b, 100c, and 100d.

(The sixth operation gestalt) Drawing 8 is the perspective diagram showing the digital still camera as an example of electronic equipment which carried the organic EL panel in this invention. In addition, it is shown in [ connection / with an external instrument ] simple.

[0055] The display panel 402 which the digital still camera 400 is formed a case 401 and back [ its ], and consists of organic EL panels 100a, 100b, 100c, and 100d mentioned above, Case 401 observation-side (setting to drawing rear-face side) The light-receiving unit 403 containing the optical lens prepared, CCD (Charge Coupled Device), etc., The image pck-up signal of CCD at the time of pushing a shutter release 404 and its shutter release 404 is equipped with the circuit board 405 transmitted and stored. Based on the image pck-up signal generated by carrying out photo electric translation by image pck-up elements, such as CCD, a display is performed in this display panel 402.

[0056] Moreover, if it is in this digital still camera 400, the video signal output terminal 406 and the input/output terminal 407 for data communication are formed in the side of a case 401. And as shown in drawing, a personal computer 600 is connected to the input/output terminal 407 for the latter data communication if needed, respectively, and the television monitor 500 has at it the composition that the image pck-up signal stored in the memory of the circuit board 405 by predetermined operation is outputted to a television monitor 500 and a personal computer 600 at the former video signal output terminal 406 again.

[0057] In addition, as electronic equipment equipped with organic EL panels 100a, 100b, 100c, and 100d in this invention as a display object, the device equipped with the video tape recorder of not only this but a a television, portable television, and viewfinder type and a monitor direct viewing type, PDA, a portable game machine, the audio equipment for mount, the meter for automobiles, CRT, car navigation equipment, a pager, an electronic notebook, a calculator, a clock, a word processor, the workstation, the TV phone, the POS terminal, and the

[0058]

[Effect of the Invention] Since permeation of the oxygen from a cathode side and moisture can be suppressed by having formed much more antioxidizing layer in the upper surface of cathode at least according to the organic electroluminescence equipment of this invention as explained above, it becomes possible to suppress degradation of an organic EL element with the passage of time. Therefore, it becomes possible to attain reinforcement of the organic electroluminescence equipment which enabled the outstanding display performance and the outstanding miniaturization, thin-shape-izing, and low-power-ization.

[0059] According to the manufacture method of the organic electroluminescence equipment of this invention, it becomes possible to realize the organic electroluminescence equipment of this invention easily. According to the electronic equipment in this invention, it becomes possible to attain reinforcement of the electronic equipment which enables outstanding display performance, thin-shape-izing, lightweight-izing, and low-power-ization by having had

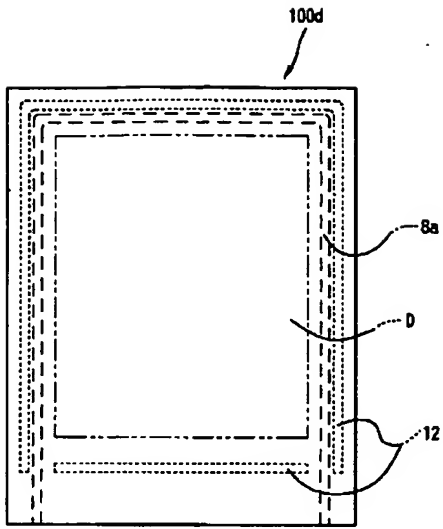
organic electroluminescence equipment mentioned above as the display object.

[0060] Moreover, even if it does not form a closure substrate, a sealing agent, etc. aiming at antioxidizing by the ability suppressing oxidization of an organic EL element by the antioxidizing layer, in order to end, it is the miniaturization of electronic equipment. It becomes possible to realize thin film-ization.

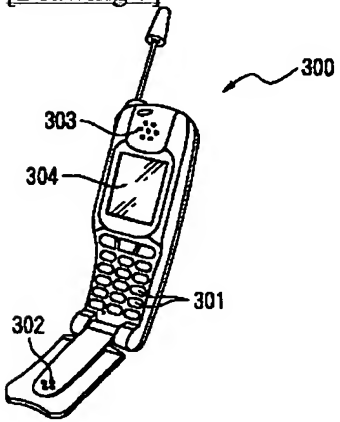
---

[Translation done.]

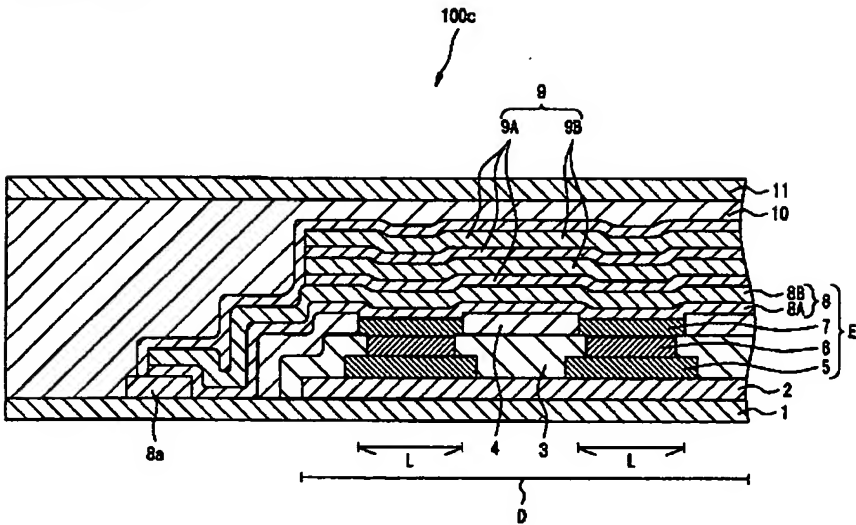




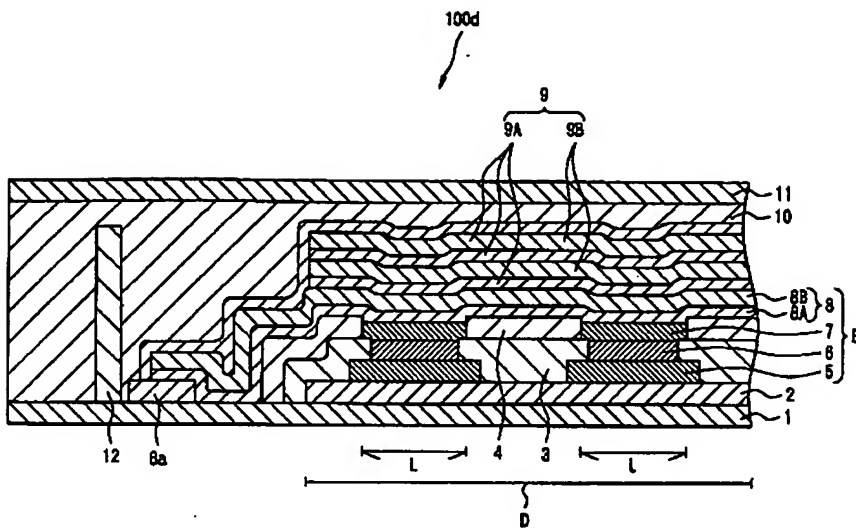
[Drawing 7]



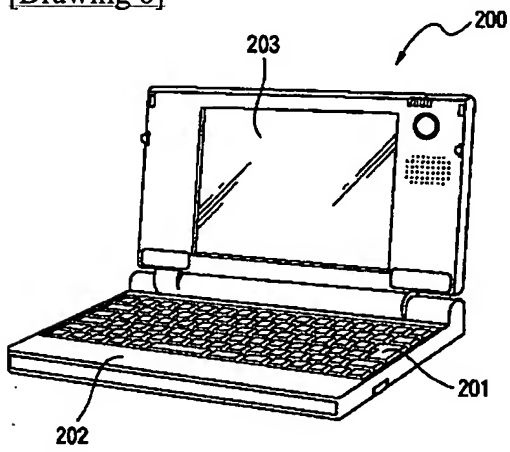
[Drawing 3]



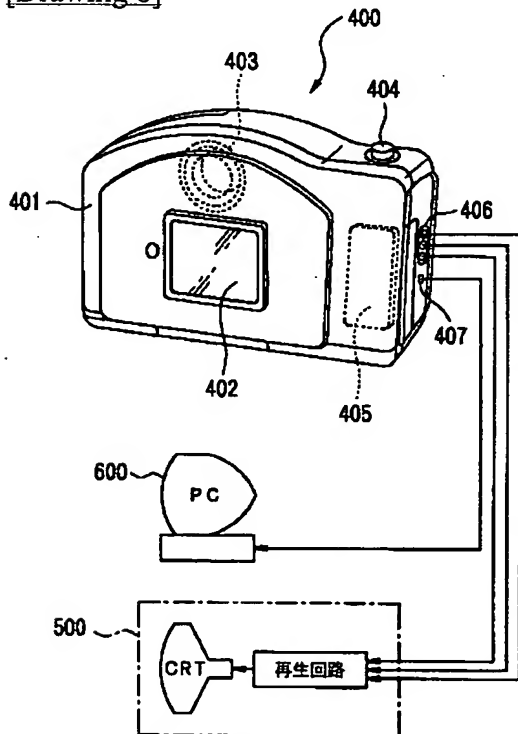
[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Translation done.]